Untersuchungen

über

die Medulla oblongata von Dasypus villosus.

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

hohen medizinischen Fakultät

der

kgl. bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Paul Hübschmann

aus Königsberg i. Pr.

Mit fünf Figuren im Text.

Würzburg

1903.

Gedruckt mit Genehmigung der Med. Fakultät der Universität Würzburg.

Referent: Herr Geheimrat Prof. Dr. v. KÖLLIKER, Exzellenz.

(Sonderdruck aus: »Zeitschrift für wissensch. Zoologie«. LXXV. Bd. 2. Heft).

Meinen Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Einleitung.

Mit Recht steht man heutzutage auf dem Standpunkte zur Erforschung des ungeheuer komplizierten Baues des menschlichen Zentralnervensystems auch die vergleichende Anatomie soviel wie möglich heranzuziehen, und darf man erwarten, auch auf diesem Wege zu wichtigen Resultaten zu gelangen.

Um nun für umfassendere vergleichende Abhandlungen den erforderlichen Stoff zu liefern, ist es nötig, zuerst im einzelnen die Verhältnisse bei den verschiedenen Tierklassen kennen zu lernen. Über den feineren Bau des Zentralnervensystems der niederen Säuger sind in den letzten Jahren eine Anzahl von Arbeiten erschienen, zum Teil von der Hand der bedeutendsten Forscher. Es gereicht mir daher zur Ehre, auch einen Beitrag auf diesem so wichtigen Gebiete liefern zu können.

Die *Dasypodidae* oder Gürteltiere gehören zu der Klasse der Edentata und sind in Südamerika und den südlichsten Teilen von Nordamerika heimisch. Beschreibungen des Zentralnervensystems von Tieren dieser Klasse sind bisher noch nicht gegeben worden; es existieren nur einige Bemerkungen Köllikers (1), Ziehens (2), Gabels[1] (3) und eine Beschreibung des N. acc. Willis von *Dasypus villosus* von Lubosch (4), ferner morphologische Arbeiten von Lönnberg (5) und Elliot Smith (6).

---

[1] Die noch ungedruckte Arbeit Gabels (3) lag mir im Manuskript vor.

Das Material, an dem ich meine Untersuchungen machte, stammt von einem Exemplar von *Dasypus villosus*, das sich lebend im Besitz des Herrn Geheimrat Exz. von Kölliker befand. Das verlängerte Mark und das Gehirn wurde von Herrn Geheimrat Exz. von Kölliker auf dem gewöhnlichen Wege konserviert, in Serien geschnitten und nach Weigert gefärbt. Die einzelnen Schnitte haben eine Dicke von 25 μ; auf den ersten 170 Objektträgern befinden sich je zwei Schnitte, auf den folgenden je einer.

Die Abbildungen sind von der Künstlerhand des Herrn Universitätszeichners W. Freytag hergestellt.

Ich will nun versuchen, im Anschluß an die Abbildungen das Hauptsächlichste der Strukturverhältnisse des verlängerten Marks zu schildern, und zwar von der Pyramidenkreuzung an bis zum Beginn der Brücke.

Die Abbildungen sind so ausgewählt, daß die hauptsächlichsten Eigentümlichkeiten berücksichtigt sind. Ich werde eine möglichst genaue Beschreibung derselben geben und dabei stets das, was auf den zwischenliegenden Schnitten Bemerkenswertes ist, in Betracht ziehen.

Fig. 1 (Präparat Nr. 30) gibt einen Schnitt durch die Mitte der Pyramidenkreuzung wieder. Die graue Substanz ist sehr stark entwickelt. Die Vorderhörner (*V.H.*) laufen in eine Spitze aus, in der eine Anzahl von großen Ganglienzellen gelegen ist, von denen man eine mediale, die Ursprungszellen der motorischen Wurzeln, und eine laterale Gruppe unterscheiden kann. Ferner läßt sich in dieser Gegend im medialen Teil der Basis der Vorderhörner eine lose zusammenhängende Gruppe von großen Zellen nachweisen, die von den gekreuzten Pyramidenfasern durchsetzt wird und sich bei Durchsicht der höher gelegenen Schnitte als Anfang des XII. Kerns erweist (*XII.Nu.*).

Außer den genannten Gruppen finden sich in einigen Schnitten noch in dem gerade angedeuteten Seitenhorn Ansammlungen von einigen etwas kleineren Zellen, und außerdem große und kleine Zellen überall in geringer Anzahl im ganzen Vorderhorn zerstreut. Jene Ansammlung im Seitenhorn wird weiter proximalwärts auf einigen Schnitten deutlicher. Man hat es mit dem Accessoriuskern zu tun, der hier ebenfalls, wie auf den Lubosch'schen Präparaten (4) nur sehr gering entwickelt ist. Die Entstehung des Accessoriuskerns aus der vorderen von zwei lateralen Zellgruppen, wie sie Lubosch angibt, kann ich auf meinen Präparaten nicht nachweisen.

Das Hinterhorn hat eine sehr breite Basis und wird hauptsäch-

lich von der Substantia gelatinosa Rolando (*S.g.r.*) eingenommen. Zwischen Hinter- und Vorderhorn, dieselben breit verbindend, breitet sich die Formatio reticularis grisea (*F.r.*) aus, in der man hier und

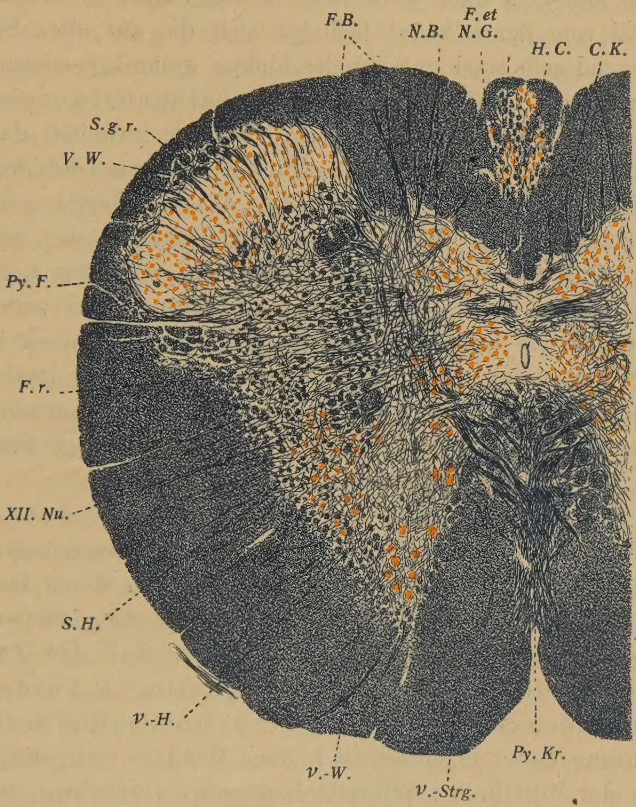

Fig. 1. No. 30.

Schnitt durch die Pyramidenkreuzung. Nr. 30 der Serie. Vergr. 19/1. *Py.Kr*, Pyramidenkreuzung; *V.Strg*, Vorderstrang; *v.W*, vordere Wurzel; *V.H*, Vorderhorn; *S.H*, Seitenhorn; *XII.Nu*, Nucleus Hypoglossi; *F.r*, Formatio reticularis; *V.W*, spinale Trigeminuswurzel; *S.g.R*, Substantia gelatinosa Rolando; *Py.F*, in den Hinterstrang ziehende gekreuzte Pyramidenfasern; *F.B*, Burdachscher Strang; *N.B*, Nucleus Funiculi Burdach; *F.etN.G*, Funiculus et Nucleus Goll; *H.C*, hintere graue Kommissur; *C.K*, Zentralkanal.

da einige zerstreute Zellen sieht und die in allen Richtungen von Fasern durchsetzt wird.

Der Zentralkanal (*C.K.*) ist bis zu seiner Eröffnung schlitzförmig. Neben demselben befindet sich hier eine kleine runde Zone (auf der Abbildung der schwachen Vergrößerung wegen nicht dargestellt), die

einzelne kleine Nervenzellen enthält und vor allen Dingen eine große Anzahl feinster quer getroffener Nervenfasern. Dies Gebilde bleibt später, wenn sich der Hypoglossuskern voll entwickelt, dorsal von demselben und geht dann allmählich in den Vaguskern über.

Dorsal vom Zentralkanal befindet sich die auf allen Schnitten dieser Gegend sehr stark entwickelte hintere graue Kommissur (*H.C.*). Man kann in derselben stets drei Faserbündel voneinander trennen: ein mittleres sehr starkes, das man zuweilen durch die graue Substanz hindurch bis fast zum Seitenstrang verfolgen kann, ein ebenfalls ziemlich starkes dorsales, das im Bogen gegen die Hinterstränge zu läuft, und ein schwaches ventrales, das aus ziemlich feinen Fasern besteht und mit ventralwärts gerichteter Konkavität sich dicht an den Zentralkanal anlegt. Die Kommissur verhält sich also genau so, wie man sie bei LENHOSSEK (7) nach früheren Angaben von CAJAL, KÖLLIKER und VAN GEHUCHTEN für das Rückenmark einiger andrer Säuger beschrieben findet. — Die vordere graue Kommissur ist viel schmäler und läßt keine besonderen Fasern erkennen.

Die weiße Substanz tritt im Verhältnis gegen die graue zurück. Im Vorderstrang werden die in der Mittellinie zusammenstoßenden Teile vom distalen Ende der Pyramiden und von deren Decussatio (*Py.Kr.*) eingenommen. Letztere ist auf dem vorliegenden Schnitte in voller Entwicklung begriffen; man sieht, daß die Zahl der sich kreuzenden Fasern gemäß der geringen Ausdehnung der Pyramiden (s. u.) ebenfalls verhältnismäßig gering ist. Die Kreuzung findet in einzelnen kleinen Bündeln statt, die sich zunächst in der Mittellinie zopfförmig ineinander verflechten, sich dann spitzwinklig voneinander trennen, in der grauen Substanz, in verschiedenen Richtungen geschlängelt, dorsolateralwärts verlaufen, sich dabei ziemlich auf der Grenze zwischen Substantia grisea centralis und Formatio reticularis halten und schließlich in den Hinterstrang einmünden (*Py.F.*). Weiter oben differenziert sich das Verhalten etwa in der Weise, daß ein Teil der Fasern spitzwinklig eine Art Raphe bildet, ein Teil auch ungekreuzt zu verlaufen scheint, ein Verhalten, wie es ähnlich von KOTZENBERG (8) für den Igel und von ZIEHEN für die Monotremen beschrieben wird. Was den weiteren Verlauf der gekreuzten Fasern betrifft, so lassen sie sich, wie gesagt, besonders in den unteren Abschnitten, zum allergrößten Teil in den Hinterstrang, und zwar hauptsächlich in den Fasciculus cuneatus ver-

folgen. Eine Zusammenstellung der Tiere, bei denen der Verlauf ein gleicher ist, findet sich in Ziehens Abhandlung über das Zentralnervensystem der Monotremen und Marsupialier (2). Hier ist jedoch noch zu bemerken, daß besonders in den oberen Partien auch Fasern in den dorsalen Abschnitt des Seitenstranges zu verfolgen sind. Der ganze Verlauf der Pyramidenfasern in der grauen Substanz ist im proximalen Abschnitt nicht unähnlich dem der Schleifenfasern[1].

An der Grenze zwischen Vorder- und Seitenstrang tritt ein aus dem Vorderhorn entspringendes und zu den Cervikalwurzeln gehöriges Faserbündel (*V. W.*) durch die weiße Substanz und verläßt in etwas lateral geneigtem Verlauf das Mark.

Vom Nervus accessorius ist auf der Abbildung nichts zu sehen. Über diesen Nerven sei folgendes gesagt: Nur auf wenigen Schnitten, schon vor der Pyramidenkreuzung bis hinauf zum Beginn des Hypoglossus, sieht man ganz vereinzelt sehr schmale Bündel, etwas ventralwärts von der Substantia gelatinosa seitwärts austreten, welche sich zuweilen bis an das mittlere Kommissurenbündel verfolgen lassen, so daß ein Übertritt in dieselben vorgetäuscht wird. Man muß dieselben für Accessoriusfasern ansprechen, wie es ja auch der Beschreibung und Abbildung von Lubosch (l. c.) entspricht. Dieselben lassen sich jedoch nicht bis zum Kern verfolgen. Nur auf sehr wenigen Schnitten sieht man aus letzterem etwas kompaktere Bündelchen austreten und in der grauen Substanz dorsalwärts verlaufen; einige wenige Fasern sieht man dann auch lateralwärs umbiegen.

Am Rande der Substantia gelatinosa gewahrt man die untersten Bündel der spinalen Trigeminuswurzel (*V. W.*), die nach oben zu stets kräftiger werden. Zellen sind dort anfangs nur sehr spärlich und vereinzelt nachzuweisen, später werden sie zahlreicher.

Die beiden hinteren Stränge sind durch einen Einschnitt scharf voneinander getrennt. Der Fasciculus gracilis (s. Goll) ist sehr schlank und spitzt sich gegen den Zentralkanal noch zu; in demselben ist der Kern (*F et N. G.*) schon deutlich sichtbar. Der Fasciculus cuneatus

---

[1] Lubosch (l. c.) sagt über die Pyramidenkreuzung von *Dasypus villosus* folgendes: Was die Beziehungen der Pyramidenkreuzung und Nervus access. betrifft, so zeigt es sich, daß beim Gürteltier die Hauptmasse der Pyramidenseitenstrangfasern sich in der Form. retic. zwischen Accessorius und Hinterhorn ansammelt; ein geringerer Teil bleibt ventral vom Accessorius liegen, ein dritter Zug indes durchsetzt das Hinterhorn, um in den Hinterstrang zu treten.

(*F.B.*) ist bedeutend breiter; ein Teil desselben ist in die graue Substanz disloziert (*N.B.*), vereinigt sich aber weiter proximalwärts mit dem Keilstrang; GABEL (3) gibt etwas Ähnliches für den Igel und das Gürteltier an. Auf einigen Schnitten sieht man gerade in diesem dislozierten Teil die hinteren Wurzeln eintreten, die übrigens bedeutend stärker sind als die vorderen. Der Beginn des Kerns im Keilstrang (*N.B.*) wird durch eine Vorbuchtung der grauen Substanz angedeutet.

Die Fig. 2 (Präparat Nr. 80) stellt einen Schnitt oberhalb der Pyramidenkreuzung dar.

Die überwiegende Masse der grauen Substanz wird von der Formatio reticularis grisea eingenommen. Von sonstigen grauen Massen sind vorhanden: Kerne im Umkreis des Zentralkanals, die Hinterstrangkerne, der Kern des sensiblen Trigeminus und der Nucleus lateralis in seinen ersten Anfängen.

Zu beiden Seiten des Zentralkanals, jedoch nicht über dessen hinteren Pol hinausragend, liegen die Hypoglossuskerne (*XII. Nu.*), die sich durch große dunkle Zellen auszeichnen. Die Kerne spitzen sich ventralwärts zu, so daß die in der Spitze gelegenen Zellen sich schon im Bereich der Fibrae arcuatae internae befinden. Die Form des Kerns bleibt, solange derselbe besteht, stets dieselbe, nur seine Lage wird später durch die Eröffnung des Zentralkanals etwas modifiziert.

Direkt dorsal schließt sich an denselben der Vagus-Glossopharyngeuskern (*X.Nu.*) an, der im ganzen sehr hell ist und aus zahlreichen mittelgroßen Zellen besteht; man sieht in demselben noch spärlich die oben erwähnten feinen quergetroffenen Nervenfasern. Der Helligkeitsunterschied zwischen den beiden genannten Kernen wird später immer deutlicher; schon lange vor der Eröffnung des Zentralkanals bildet sich außerdem auf der Grenze zwischen beiden eine besonders dunkle Zone aus, die durch eine Unzahl feinster quergetroffener, sehr dicht stehender Nervenfasern bedingt ist und die auch nach Eröffnung des Zentralkanals bestehen bleibt.

Vom Vorderhorn ist nichts mehr zu sehen; der Rest des Hinterhorns ist zum Kern des sensiblen Trigeminus geworden, in dem jetzt zahlreiche Zellen nachzuweisen sind (*X.Nu.*).

Im Seitenstrang beginnt der Nucleus lateralis (*Nu.l.*); in vorliegendem Präparat noch klein, gelangt derselbe in den höheren Ebenen bald zu voller Entwicklung und stellt dort, wo die Oliven beginnen (Präp. Nr. 89), einen großen kompakten Kern dar, der aus

großen Zellen besteht und von Längsbündeln, Schleifenfasern und radiären Fasern durchsetzt wird. Der Kern erreicht sein Ende, wenn die Oliven schon gut entwickelt sind, nachdem er sich zuvor mit einer nur auf einer kurzen Strecke bestehenden grauen Masse ver-

Fig. 2. No. 80.

Schnitt oberhalb der Pyramidenkreuzung. Nr. 80 der Serie. Vergrößerung 20/1. *Py*, Pyramidenbahn; *V.Str*, Vorderstrang; *XII*, Nervus hypoglossus; *Nu.l*, Nucleus lateralis; *V.W*, spinale Trigeminuswurzel; *V.Nu*, Kern des sensiblen Trigeminus; *F.et N.B*, Fasciculus et Nucleus Burdach; *F.s*, Fasciculus solitarius; *X.Nu*, Nucleus vagi; *F.etNu.G*, Fasciculus et Nucleus Goll; *XII.Nu*, Nucleus hypoglossi.

einigt hat, die sich medial von ihm und dorsolateral von den Oliven aus der Formatio reticularis abzweigt. Zu den proximalen Teilen des Nucleus lateralis ziehen Fasern aus den vom Pedunculus cerebelli ad. med. obl. stammenden Fibrae arcuatae externae, und zwar

ist das Verhalten sehr deutlich ausgesprochen und gewiß ebenso bestimmt, wie es ZIEHEN für *Pseudochirus* angibt (2).

In den Hintersträngen sind die Kerne gut entwickelt. Der Nucleus Funiculi gracilis nimmt den nunmehr runden Strang fast vollkommen ein (*F.et.Nu.G.*). Der Nucleus Funiculi cuneati ist (*F.et.N.B.*) in der Weise zu stande gekommen, daß sich die in Fig. 1 sichtbare Ausbuchtung der grauen Substanz immer weiter vorgeschoben hat. Neben demselben besteht jedoch noch ein breiter Streifen des Keilstrangs, der sich außerdem ziemlich tief zwischen Nucleus Fasciculi cun. und Trigeminuskern hineinschiebt.

Die Hinterstrangkerne bleiben in dieser Weise auch in den nächst höheren Schnitten bestehen, dann rücken sie auseinander und der Vaguskern gelangt an die Peripherie. Nach Eröffnung des Zentralkanals (auf Präp. 116) werden sie dann noch weiter lateralwärts gedrängt und verschmelzen miteinander.

Über die weiße Substanz und die verschiedenen Faserzüge dieser Gegend zeigt uns Fig. 2 folgendes: Im ventralsten Teil des Vorderstranges liegen die ungekreuzten Pyramidenbahnen (*Py.*), die sich im Präparat durch ihre eigentümliche bräunliche Tingierung leicht abgrenzen lassen; sie nehmen gerade nur die hervorragende Kuppe der Vorderstränge (*V.Str.*) ein, ohne selbst einen Vorsprung zu verursachen. Der übrige Teil des letzteren wird von den Fibrae arcuatae internae durchsetzt. Diese sind schon aufgetreten, bevor die Pyramidenkreuzung ihr Ende erreicht; sie kommen aus den Hinterstrangkernen, durchsetzen in schönen regelmäßigen Bogenlinien die Formatio reticularis in ihrer ganzen Breite und vereinigen sich nach Überschreitung der Vorderstränge in der Medianlinie, eine Raphe bildend, zur Schleifenkreuzung.

Der Nervus hypoglossus (*XII.*) geht von seinem Kern (*XII.Nu.*) in ventraler und etwas lateraler Richtung zur Oberfläche.

Aus dem Vaguskern (*X.Nu.*) treten in dieser Gegend nur wenig Fasern aus. Nur vereinzelt sieht man auf den Präparaten Bruchteile von Nervenbündeln in einer Linie, die von der Mitte des Vaguskerns ventral am Trigeminuskern vorbei aus dem Mark hinausführt. Wenn dann der Nucleus ambiguus dorsomedial vom Nucleus lateralis auftritt, was schon auf den nächst höheren Schnitten geschieht, so sieht man aus der Gegend desselben stets, wenn auch selten deutlich, einzelne Fasern sich nach den Vagusbündeln begeben. Ferner ist hier auch schon der Fasciculus solitarius (*F.s.*) vorhanden, der durch ein kleines Längsfaserbündel auf der Grenze zwischen Nucleus

Fasciculi gracilis und Formatio reticularis dargestellt wird, das von einigen Querfasern hakenförmig umkreist wird. Nach oben zu nimmt dieses Bündel bedeutend an Stärke zu.

Am Rande des Trigeminuskerns liegt die jetzt schon ziemlich starke spinale Trigeminuswurzel (*V.A.*), aus vielen größeren und kleineren quergetroffenen Bündeln bestehend. Von derselben aus strahlen zahlreiche Fasern in den Kern (*V.Nu.*) hinein.

Auf dem nun folgenden Teile der Schnittserie verdient besondere Beachtung das Auftreten der unteren Olivenkerne. Sobald der Nucleus lateralis seine volle Größe erreicht hat, erscheinen dieselben als eine unregelmäßige graue Masse zwischen Hypoglossus und Raphe im Vorderstrang dorsal von den Pyramiden.

Außerdem ist daselbst ein dorsaler Nebenkern vorhanden, der von dem Hypoglossus durchbrochen wird (*O.Nk.*).

Andre Gebilde, die in dieser Gegend auftreten, sind zum Teil schon erwähnt, zum Teil werden sie bei der nächsten Figur besprochen werden.

Über das Verhalten der Olivenkerne hingegen sei hier noch folgendes gesagt: Im Präparate Nr. 90 haben dieselben eine längliche in der Mitte eingeschnürte Form; der mediale Teil vergrößert sich dann, der laterale rückt dem dorsalen Nebenkern näher (110) und vereinigt sich mit demselben (120) zu einer **S**-förmigen Masse, deren Achse dorsoventral gestellt ist und in die besonders von der lateralen Seite viele Faserbündel eintreten. Nach der Vereinigung rückt der dorsale Abschnitt der Olivenkerne wieder vom Nervus hypoglossus ab, während der ventrale Abschnitt sich lateralwärts ausbreitet und von dem Nerven durchsetzt wird.

Im Präparate Nr. 145 finden wir dann Verhältnisse, wie sie die Fig. 3 (Schnitt durch das ventrale Ende der Olivenkerne) wiedergibt.

Der Zentralkanal ist weit eröffnet, so daß die hellen Vaguskerne und der Rest der Hinterstrangkerne weit voneinander gerückt sind. Der Hypoglossuskern (*XII.Nu.*) besteht in seiner alten Form, nur ist seine Lage oben auch durch die Eröffnung des Zentralkanals etwas modifiziert. Schön ist hier zu sehen, wie derselbe gegen den Vaguskern, den Ventrikel und die Raphe durch eine tief dunkle Zone abgegrenzt ist, die aus hauptsächlich quergetroffenen feinsten Nervenfasern besteht.

Zwischen den beiden Hypoglossuskernen liegt in der Raphe an der Oberfläche ein kleiner Kern (*d.R.K.*), der nur auf den Präparaten 140—160 vorhanden ist, der auf einzelnen Schnitten von Fasern

umkreist wird und in welchen Fasern aus der Raphe und aus dem den Hypoglossuskern dorsal begrenzenden dunklen Saum eintreten.

An Stelle der Hinterstränge und deren Kernen sieht man ein Feld (*H.Str.*), das einmal aus grauen Massen besteht, die, wie ein

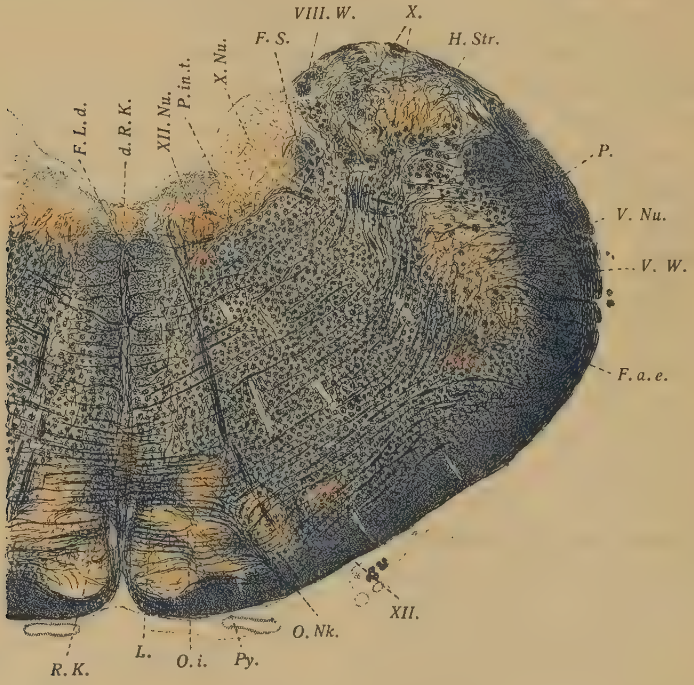

Fig. 3. No. 145.

Schnitt durch das proximale Ende der unteren Olivenkerne. Schnitt Nr. 145. Vergr. 18/1. *R.K*, Raphekern; *L*, Lemniscus; *O.i*, Nucleus Olivae inferioris; *Py*, Pyramidenbahn; *O.Nk*, dorsaler Olivennebenkern; *XII*, Nervus hypoglossus; *F.a.e*, Fibrae arcuatae externae; *V.W*, spinale Trigeminuswurzel; *V.Nu*, Kern des sensiblen Trigeminus; *P*, Pedunculus Cerebelli; *H.Str*, Reste des Hinterstranges und dessen Kernen; *X*, Nervus vagus; *VIII.W*, aufsteigende Acusticuswurzel; *F.s*, Fasciculus solitarius; *X.Nu*, Nucleus Vagi; *P.i.N.t*, Pars intercalata Nuclei triangularis; *XII.Nu*, Nucleus Hypoglossi; *d.R.K*, dorsaler Raphekern; *F.l.d*, Fasciculus longitudinalis dorsalis.

Vergleich mit den tieferen Ebenen lehrt, zum größten Teil dem Nucleus Fasciculi cuneati angehören, ferner aus sehr zahlreichen ausstrahlenden Schleifenfasern und vielen längsverlaufenden Bündeln.

Trigeminuskern (*V.Nu.*) und -wurzel (*V.W.*) sind in alter Weise vorhanden. In den Kern hinein treten von außen zahlreiche Bündel

aus der Wurzel, während nach der andern Seite zahlreiche Fasern austreten, die sich den Fibrae arcuatae internae beigesellen.

Die Olivenkerne (*O.i.*) haben sich in der beschriebenen Weise zu einer mächtigen grauen Masse entwickelt, deren Querschnittsbild ein ganz andres ist wie beim Menschen. Eine Unterscheidung von dorsalem und ventralem Blatt ist unmöglich, ebenso wie ein eigentlicher Hilus nicht vorhanden ist. Sie stellen vielmehr ein durch den mannigfachen Eintritt von Nervenfaserbündeln kompliziertes länglich rundes Gebilde dar, das medial die Raphe berührt und dessen lateralster Teil, der Olivennebenkern (*O.Nk.*), vom Hypoglossus durchbrochen wird.

Der ganze übrige Teil des Schnittes wird außer einer Randzone weißer Substanz und dem zu beiden Seiten der Raphe ventral vom XII. Kern gelegenen Fasciculus longitudinalis dorsalis (*F.l.d.*) von der mächtig entwickelten Formatio reticularis eingenommen. Der Nucleus ambiguus liegt im lateralen Teil derselben in der Nähe des Trigeminuskerns und besteht aus acht großen Zellen. Ferner ist noch zu erwähnen ein Kern mit mittelgroßen Zellen, der sich etwa in der Mitte der Raphe befindet (*R.K.*).

Von besonderen Faserzügen und deren Verhalten zu den beschriebenen Kernen ist folgendes zu sagen: Die Pyramiden (*Py.*) sind jetzt vollkommen eingeschlossen, lateral vom Nucleus Hypoglossi (*XII.*), dorsal von den Olivenkernen und ventral von einem dünnen Faserbündel, das sich bis in die Raphe verfolgen läßt, den Fibrae arcuatae externae ventrales.

Zwischen den dorsalen Abschnitten der Oliven, zu beiden Seiten der Raphe verlaufen einige ziemlich dicht aneinanderliegende longitudinale Faserbündel, die die schwach entwickelte Schleifenbahn darstellen (*L.*).

Der Fasciculus longitudinalis dorsalis wurde schon erwähnt (*F.l.d.*).

Der Hypoglossus zeigt keine Besonderheiten.

Vom Nucleus vagi sieht man ein Bündel, das lateralwärts den Kern verläßt und auf den Trigeminuskern hinzieht; dorsal von diesem Nervenbündel liegt der Fasciculus solitarius (*F.S.*), der jetzt schon bedeutend stärker ist als auf der vorigen Figur. Die dorsal davon an der Peripherie liegenden Bündel sind die Anfänge der aufsteigenden Acusticuswurzel *VIII. W.*), die schon von Präparat Nr. 117 an nachweisbar sind.

Die spinale Trigeminuswurzel (*V. W.*) nimmt immer mehr an Umfang zu und stellt ein breites Band weißer Substanz zwischen

ihrem Kern (*V.Nu.*) und an der Peripherie verlaufenden Fibrae arcuatae externae dar, die schon oben bei Besprechung des Nucleus lateralis erwähnt wurden. Letztere stammen aus dem erst weiter oben deutlich sichtbaren Kleinhirnschenkel, der jetzt nur gerade angedeutet ist, durch einen Streifen weißer Substanz, der außerhalb eines losen Faserbündels liegt, das aus den Hinterstrangkernen (*H.Str.*) kommt.

Die tangentialen Faserzüge verlaufen somit eine Strecke weit als Fibrae arcuatae externae an der Peripherie, senden dann ventral vom Trigeminuskern mehrere Bündel in das Mark hinein, die als Fibrae cerebello-olivares neben den Fibrae arcuatae internae weiter verlaufen; andre sehr spärliche Fasern bleiben an der Peripherie.

Die Fibrae arcuatae internae kommen hauptsächlich aus den vereinigten grauen Massen der Hinterstrangkerne und dem Trigeminuskern. Die äußern Fasern derselben streben vereint mit den Fibrae cerebello-olivares den Olivenkernen zu und treten zum größten Teil in dieselben ein. Desgleichen kommen auch von der medialen Seite her kräftige Bündel, die ebenfalls zum Teil in die Oliven eintreten, nachdem sie den medialen Teil derselben durchsetzt haben. Andre Faserbündel gehen ohne Unterbrechung durch die Olivenkerne hindurch.

Das Verhalten der Schleifenkreuzung ist in den ventralen und dorsalen Teilen ein verschiedenes. In den ventralen Partien kreuzen sich die Fasern im stumpfen Winkel und gehen direkt durch die Raphe hindurch. In den dorsalen Partien treten die Fibrae arcuatae internae in Bündeln an die Raphe heran, lösen sich dann auf und verlaufen zuerst ein Stück dorsal oder ventralwärts in der Raphe, ehe sie dieselbe auf der andern Seite verlassen. Außerdem finden sich im ganzen Verlaufe der Raphe sagittal verlaufende Fasern, die sich zum Teil in dem median gelegenen Kerne aufsplittern.

Die Fig. 4 (Präparat Nr. 170) gibt einen Schnitt dicht oberhalb der Olivenkerne wieder.

Weiße Substanz ist nur in sehr geringem Maße vorhanden, die größte Masse des Schnittes wird von der Formatio reticularis grisea eingenommen; an alter Stelle liegt in derselben der gut entwickelte Nucleus ambiguus (*Nu.amb.*), aus 15—20 großen Zellen bestehend.

Der Kern in der Raphe (*R.K.*) ist größer geworden; er beginnt breit am ventralen Ende und spitzt sich, über die Hälfte der Raphe einnehmend, dorsalwärts zu.

Der Trigeminuskern (*V.Nu.*) ist kleiner geworden; medianwärts

hängt er jetzt mit dem Vaguskern zusammen, der sich vom Boden des vierten Ventrikels entfernt hat (*X.Nu.*).

Auch der Hypoglossuskern (*XII.Nu.*) beginnt an Größe abzunehmen.

Die Reste der Hinterstrangkerne, die, wie gesagt, zum größten Teil aus dem Nucleus Fasciculi cuneati hervorgegangen sind, werden

Fig. 4. No. 170.

Schnitt dicht oberhalb der unteren Olivenkerne. Schnitt Nr. 170. Vergr. 12/1. *R.K*, Raphekern; *L*, Lemniscus; *Py*, Pyramidenbahn; *XII*, Nervus hypoglossus; *Nu.amb*, Nucleus ambiguus; *F.a.e*, Fibrae arcuatae externae; *V.W.etNu*, spinale Trigeminuswurzel und deren Kern; *X*, Nervus vagus; *P*, Pedunculus Cerebelli; *M.K*, Monakowscher Kern; *B.K*, Burdachscher Kern; *VIII.W*, aufsteigende Acusticuswurzel; *F.s*, Fasciculus solitarius; *X.Nu*, Nucleus Vagi; *Nu.tr*, Nucleus triangularis; *XII.Nu*, Nucleus hypoglossi; *F.l.d*, Fasciculus longitudinalis dorsalis.

von einem nach dem Kleinhirnschenkel ziehenden Faserbündel in eine ventrale und eine dorsale Abteilung geschieden. Die ventrale, dicht am Trigeminuskern gelegene Abteilung entspricht vielleicht dem Monakowschen Kern (*M.K.*), ein Name, den zuletzt wieder Ziehen (2) zur Bezeichnung dieses accessorischen Burdachschen Kerns empfohlen hat. Eine deutliche Abgrenzung dieses Kerns ist übrigens auf meinen Präparaten nur auf wenigen Schnitten vorhanden.

Als neues Gebilde grauer Substanz ist aufgetreten der dorsale Acusticuskern oder Nucleus triangularis (*VIII.N.*). Derselbe entwickelt sich lateral vom Hypoglossuskern am Boden der Rautengrube und drängt so den Vaguskern in das Mark hinein. Der Kern zeichnet sich durch eine erheblich dunkle Farbe aus; man sieht in demselben eine große Anzahl von kleinen, aber auch einige große Zellen. Das dunkle Aussehen erhält der Kern dadurch, daß von allen Seiten her feine Nervenfasern hineinstrahlen und dort teils längs, teils quer oder schräg getroffen, ein dichtes Flechtwerk bilden. Das erste Auftreten dieses Kerns ließ sich durch das Erscheinen von kleinen Zellen in der lateralen Randzone des Hypoglossuskerns bereits in Fig. 3 erkennen. Diese Zellansammlung läßt sich als eigner Kern (Nucleus intercalatus Staderini) nicht auffassen, da dieselbe direkt in den dorsalen Acusticuskern übergeht; die Bezeichnung Ziehens (l. c.) als Pars intercalata Nuclei triangularis (Fig. 3 *P.i.N.t.*), dürfte daher mehr am Platze sein.

Schon hier sei bemerkt, daß auf den nächsten Schnitten (180) auch der Facialiskern auftritt; die ersten Zellen zeigen sich lateral-dorsalwärts vom Nucleus ambiguus (*Nu.amb.*), werden aber bald so zahlreich, daß sie denselben ganz verdrängen. Sobald der Facialiskern voll entwickelt ist, bildet er zwar eine einheitliche große graue Masse, jedoch kann man in derselben, wie es schon Kölliker (1) für *Dasypus* erwähnt hat, drei Abteilungen, und zwar zwei ventrale und eine dorsale unterscheiden. Der Rest des Kerns ist dann noch in der nächsten Figur zu sehen.

Ich nahm davon Abstand, den Kern in seiner vollen Entwicklung abzubilden und auch den Nerv in seinen einzelnen Abschnitten darzustellen, da die Verhältnisse ganz dieselben sind wie bei den meisten Säugern und dem Menschen.

Von weißer Substanz und einzelnen Faserzügen sind zu erwähnen:

1) Die Pyramiden.
2) Dorsal von denselben die Schleifenbahn.
3) Der Fasciculus longitudinalis dorsalis.
4) Der Seitenstrang, der einen breiten Streifen bildet.
5) Der Pedunculus Cerebelli ad Medullam oblongatam (*P.*). Derselbe ist schon ziemlich groß, liegt an der Peripherie außerhalb der Hinterstrangkerne; von letzteren strahlt das schon erwähnte Bündel in den Pedunculus ein. Ebenso laufen von demselben noch Fibrae arcuatae externae ventralwärts und senden einzelne Bündel ins Mark hinein.

6) Die Radix spinalis Trigemini (*V.u.*), die wieder stärker geworden ist und sehr zahlreiche Bündel in den Kern (*V.Nu.*) hineinsendet.
7) Der Nervus vagus (*X.*). Derselbe kommt in einzelnen Bündeln aus seinem Kern, durchbricht in direkt lateral gewandtem Laufe den dorsalen Teil des Trigeminuskerns und seiner Wurzel und verläßt als kräftiges kompaktes Bündel das Mark. Gleich am Anfang gesellen sich Fasern aus dem Fasciculus solitarius (*F.s.*) zu, dessen Bündel mit Zellen untermischt lateral neben dem Vaguskern liegen.
8) Der Nervus hypoglossus (*XII.*), der auf den nächst höheren Schnitten bald verschwindet.
9) Die Fibrae arcuatae internae, die aus den verschiedenen Kernen stammen und sich in der Weise kreuzen, wie es oben beschrieben ist.
10) Die aufsteigende Acusticuswurzel; dieselbe hat hier schon eine ansehnliche Größe, liegt an der Peripherie zwischen Nucleus triangularis und Hinterstrangkernen und berührt ventral den Vaguskern. Sie besteht aus lose zusammenhängenden quer bis schräg getroffenen Bündeln, zwischen denen vereinzelte Zellen liegen.

Auf den nun folgenden Präparaten wird das Bild von der Entwicklung des Facialis und des Acusticus beherrscht, während die andern Gebilde zum Teil verschwinden. So läßt sich der Nucleus hypoglossus und sein Kern nur noch bis ungefähr Präparat 210 nachweisen.

Der Vaguskern erhält sich noch etwas länger; der Nerv ist in den oberen Partien besonders kräftig, da dort die Bündel vom Fasciculus solitarius und der denselben begleitenden grauen Substanz besonders stark sind. Vom Solitärbündel sind die letzten Reste im Präparate Nr. 190 zu sehen; dasselbe gilt vom Nucleus ambiguus.

Der Kern des sensiblen Trigeminus bleibt bestehen und ebenso seine spinale Wurzel (Fig. 5 [Präparat Nr. 278]).

Die Formatio reticularis nimmt noch immer einen sehr großen Teil des Querschnitts ein.

In der Raphe ist der schon mehrmals erwähnte Kern vorhanden (*R.K.*), er reicht jedoch nicht mehr bis an das ventrale Ende derselben, da dort die dicht gedrängten Trapezfasern hindurchziehen. Von Kernen, die schon in den vorigen Figuren vorhanden waren, sieht man hier

noch den sensiblen Trigeminuskern (*V.Nu.*) und den Nucleus dorsalis Nervi acustici (*Nu.tri.*). Letzterer hat jetzt deutlich die Form eines Dreiecks, dessen Basis am Boden des vierten Ventrikels liegt, dessen mediale Seite an die Facialisbündel und dessen laterale Seite an die

Fig. 5. No. 278.

Schnitt durch den voll entwickelten Nervus acusticus und die dazu gehörigen Gebilde. Schnitt Nr. 278. Vergr. 12/1. *R.K*, Raphekern; *L*, Lemniscus; *Py*, Pyramidenbahn; *C.tr*, Corpus trapezoides; *VI*, Nervus abducens; *Nu.tra*, Nucleus trapezoides; *VII.Nu*, Nucleus facialis; *O.s*, Nucleus Olivae superioris; *VII*, Nervus facialis; *V.W.etNu*, spinale Trigeminuswurzel und deren Kern; *N.v*, Nervus vestibularis; *N.co*, Nervus cochlearis; *v.VIII.Nu*, ventraler Acusticuskern; *P*, Pedunculus Cerebelli; *T.a*, Tuberculum acusticum; *d.Tr*, dorsales Trapezbündel; *D.K*, Deitersscher Kern; *P.i.W*, Portio intermedia Wrisbergii; *VIII.W*, aufsteigende Acusticuswurzel; *Nu.tri*, Nucleus triangularis; *VI.Nu*, Nucleus abducentis.

aufsteigende Acusticuswurzel und die dieselbe umkreisenden Faserzüge stößt; die Struktur des Kerns ist dieselbe wie oben beschrieben.

Die spinale Trigeminuswurzel mit ihrem Kern bildet ein scharf abgegrenztes Feld (*V.W.et.Nu.*), welches zwischen N. acusticus und Facialis gelegen ist; im übrigen zeigt sie dieselben Verhältnisse wie oben beschrieben.

Dagegen sind in dieser Gegend eine Anzahl neuer Gebilde aufgetreten, die zum Teil mit der Entwicklung des Acusticus zusammenhängen und die im folgenden eingehend besprochen werden. Da ist zunächst der Deitersche Kern (*D.K.*), der sich allmählich in der Weise entwickelt hat, daß die Zellen im Bereich der aufsteigenden Acusticuswurzel zahlreicher wurden und sich besonders an deren ventralen Rand anhäuften (Präparat Nr. 260). Weiter cerebralwärts nimmt die Zahl der Zellen immer mehr zu, bis sie in etwas höheren Ebenen, als unsere Figur entnommen ist, die mächtigste Entwicklung des Deitersschen Kerns darstellt (Präparat 305). Seine Zellen sind vielgestaltig und unterscheiden sich durch ihre Größe wesentlich von allen andern des Präparats.

Außerhalb des eigentlichen Marks liegt der ventrale Acusticuskern (*v.VIII.Nu*) neben dem Kleinhirnschenkel, der denselben vom Deitersschen Kern und der aufsteigenden Wurzel trennt. Auf den meisten Schnitten läßt sich der ventrale Acusticuskern in eine kleine dorsale und eine größere ventrale Abteilung teilen, deren erstere weniger konstant als die andre, aus kleinen runden dicht beieinanderliegenden Zellen besteht. In derselben sieht man außer wenigen durchziehenden Faserzügen nur sehr spärliche Nervenfaseraussplitterungen zwischen den Zellen. Zuweilen wird dieser dorsale Teil vollständig von den Bündeln des lateralen Teils des Acusticus verdeckt. — Der ventral gelegene Teil des ventralen Acusticuskerns hat eine sehr dunkle Farbe. Die meisten Zellen sind klein, doch sind auch einige sehr große Zellen vorhanden. Die Dunkelheit des Kerns wird bedingt durch die massenhaft in demselben enthaltenen Aufsplitterungen von Nervenfasern.

Dorsal- und medialwärts von diesem Kern, dem Verlauf der lateralen Partie des Acusticus folgend, gelangt man zu einer Anhäufung von grauer Substanz, in der sich zum Teil die Fasern der genannten Acusticuspartie verlieren, und von der medianwärts wieder Fasern entspringen. Diese graue Masse bildet einen deutlichen Vorsprung über die Peripherie des Schnittes und wird daher mit Recht als Tuberculum acusticum bezeichnet. In derselben liegen zahlreiche Zellen, die man wie bei andern Säugern (Kölliker, Handbuch [9]) in drei Abteilungen scheiden kann: zu äußerst an der Peripherie liegt eine scharf begrenzte Zone ganz kleiner Zellen, zu innerst den Fasern des Acusticus angelagert eine Zone mittelgroßer Zellen, während zwischen beiden, ebenfalls scharf begrenzt, sich eine Gruppe großer und heller Ganglienzellen abhebt. In der Figur konnten diese

Verhältnisse gemäß der geringen Vergrößerung natürlich nicht zur Darstellung gelangen.

Ventral und medial vom Trigeminuskern, von demselben hauptsächlich durch den austretenden Facialis getrennt, liegt der Nucleus Olivae superioris. Derselbe tritt ventral vom Facialiskern zum erstenmal im Präparate Nr. 241 auf, d. h. in etwas höheren Ebenen als der ventrale Acusticuskern. Die Oliva superior stellt einen dunklen Kern von querovaler Gestalt dar; sie wird, und zwar besonders an der ventralen Seite von feinen Nervenfasern umkreist, die aber auch überall in sie eintreten, ohne daß irgendwo ein hilusartiges Gebilde vorhanden ist. In dem Kern sieht man viele kleine Längsbündel und besonders eine sehr große Anzahl horizontaler Fasern; letztere verlaufen der Mehrzahl nach in kleinen sich auch untereinander verbindenden Bündeln in sagittaler Richtung, wodurch das ganze Organ in kleine Fächer zerlegt wird, in denen dann die kleinen länglichen Nervenzellen, zuweilen mehrere in einer Linie, liegen.

Medianwärts vom Nucleus olivaris superior liegt im Bereich der Trapezfasern der Nucleus trapezoides, der aus zahlreichen kleinen runden ziemlich dunklen Zellen besteht.

Auch zwischen den Oliven und dem Trapezkern befinden sich zerstreut eine Anzahl von Nervenzellen. Ebenso sieht man dorsal von dem Olivenkern noch Reste des Facialiskerns.

Der Abducenskern (*VII.Nu.*) beginnt in dieser Gegend aufzutreten; er hat durchaus seine typische Lage im inneren Facialiskern, durch den er von dem dorsalen Acusticuskern getrennt wird. Auf dem vorliegenden Präparat sieht man allerdings bloß zwei bis drei Zellen und eine ganz geringe Andeutung des Nerven. Der Kern und der Nerv, wie sie auf der Abbildung gezeichnet sind, sind aus Präp. Nr. 291 kombiniert.

Die Formatio reticularis hat eine sehr helle Farbe, weil in derselben sehr viel graue Substanz mit zahlreichen Zellen enthalten ist.

Weiße Substanz ist ziemlich reichlich vorhanden; von schon bekannten Gebilden sieht man die Pyramiden, die Schleifenbahn und den Seitenstrang, die alle drei von gleich zu erwähnenden mächtigen Faserbündeln zerklüftet werden, ferner den jetzt sehr schwachen Fasc. long. dors., die spinale Trigeminuswurzel, den Pedunculus Cerebelli und die aufsteigende Acusticuswurzel (*VIII. W.*). Letztere ist sehr stark entwickelt, und zeigt, wie oben schon bemerkt, zwischen den einzelnen Bündeln eine Anzahl großer Nervenzellen.

Der Pedunculus Cerebelli (*P.*) ist zwischen der aufsteigenden

Acusticuswurzel und dem Deitersschen Kern einerseits und dem ventralen Acusticuskern anderseits gelegen und hat jetzt einen vollkommen vertikalen Verlauf.

Neu aufgetreten sind eine Anzahl mächtiger Faserbündel: Der starke N. facialis (*VII.*) tritt zwischen oberem Oliven- und Trigeminuskern aus dem Mark, läßt sich jedoch rückwärts nur bis an die Formatio reticularis verfolgen. Hingegen sieht man noch ventral vom dorsalen Acusticuskern ein breites loses Bündel von schräg getroffenen Fasern. Die zerstreut aus dem Facialiskern entsprungenen Fasern beginnen sich zu vereinigen und in die vertikale Richtung umzubiegen. Der vertikale Schenkel wird dann erst weiter cerebralwärts deutlich.

Die aus dem dorsalen Acusticuskern, dem Deitersschen Kern und dem Trigeminuskern stammenden Fibrae arcuatae internae zeigen stets dasselbe Verhalten.

Aus der Gegend zwischen Trigeminuskern und Nucleus triangularis treten einige Faserbündel aus, die auf der Abbildung dem Verlauf des Nervus vestibularis zu folgen scheinen, dieselben lassen sich jedoch bei Durchsicht der nächst tiefer gelegenen Schnitte als die proximalsten Fasern der Portio intermedia Wrisbergii nachweisen (*P.i. W.*). Nur auf 20 Schnitten sichtbar (264—283) entspringt dieselbe aus der Gegend, in der weiter distalwärts der Glossopharyngeus-Vagus-Kern beginnt, als loses Büschel, durchsetzt dann, spinalwärts geneigt, den dorsalsten Teil des Trigeminuskerns als kleines kompaktes Bündel und tritt selbständig etwas ventral vom Acusticus aus.

In das Mark hinein treten von außen her der N. vestibuli (*N.v.*) und der N. cochleae (*N.co.*), beide dicht aneinander gedrängt, der erstere ventral vom letzteren. Der N. vestibuli ist hier kleiner, er zieht direkt zum Deitersschen Kern und zur aufsteigenden Wurzel zwischen Trigeminuskern und Kleinhirnschenkel hindurch.

Der größere N. cochleae bleibt an der Außenseite des Pedunculus, wie es schon Kölliker (1) in Bezug auf diese Schnittserie erwähnte.

Das genauere Verhalten des Nerven ist folgendes: Zum größeren Teil tritt derselbe in den ventralen Acusticuskern, ein anderer Teil seiner Fasern jedoch läuft am lateralen Rand als Kleinhirnschenkel entlang; diesen schließen sich andere Fasern an, die aus dem ventralen Kern stammen, so daß also am lateralen Rand des Kleinhirnschenkels ein sehr stattliches Bündel liegt. Ein Teil dieser Fasern verliert sich im Tuberculum acusticum (*T.a.*), aus dem wiederum nach der andern Seite auch Fasern entspringen.

Weiter medial sieht man dann, wie von all jenen Fasern der größere Teil, als Striae acusticae zu bezeichnen, in zerstreuten Bündeln den dorsalen Acusticuskern durchzieht, die sich dann den dorsalen Fibrae arcuatae internae beigesellen; ein Teil dieser Fasern jedoch zieht ventralwärts und läßt sich bis zur oberen Olive verfolgen.

An der dorsalen Ecke des Strickkörpers hat sich ein kleines Bündel von dem ganzen abgetrennt, welches wohl als Heldsches Bündel oder dorsales Trapezbündel (Kölliker 9) angesprochen werden darf. Die Fasern desselben umkreisen den Strickkörper, kreuzen dann die Fasern des N. vestibuli, gehen durch den dorsalen Teil der Wurzel und des Kerns des Trigeminus hindurch, biegen dann medianwärts um und verschwinden in der Gegend der Reste des Facialiskerns. Ein Eintreten in die obern Oliven (*Os.*) ist nicht nachzuweisen; auch Dräsecke (10) konnte bei *Phoca barbata* die Fasern dieses Bündels nur bis in die Gegend des Facialiskerns verfolgen. — Bemerkt sei jedoch, daß in meinen Präparaten das Bündel erst auftritt, wenn der Facialiskern schon anfängt an Größe abzunehmen und die ersten Zellen der oberen Olive schon zu sehen sind und daß es so lange besteht, bis die Oliven ihren größten Umfang erreicht haben, in welchem Stadium allerdings auch noch einige Zellen des Facialiskerns vorhanden sind.

Die starken queren Faserzüge im ventralen Teil des Schnittes sind das Corpus trapezoides (*C.tr.*). Dasselbe entspringt mit breiten Büscheln aus dem ventralen Acusticuskern und kreuzt sofort die beiden Hörnerven; dann liegt es bis zum Facialisaustritt als kompaktes Bündel an der Peripherie. Jenseits des Facialis löst es sich in einzelne Bündel auf und rückt im ganzen etwas von der Peripherie ab. Eines dieser Bündel zieht sofort auf die oberen Olivenkerne (*O.s.*) zu, die anderen daran vorüber. Auch sagittale Fasern treten vom Trapezkörper zur oberen Olive, ferner zu den grauen Massen zwischen Olive und Trapezkern (*Nu.tra.*) ab. Die Fasern des Corpus trapezoides bilden mit den sagittalen Fasern ein Flechtwerk und treten dann in den Trapezkern ein oder ziehen ventral oder dorsal an demselben vorüber. — Auf der medialen Seite des Nucleus trapezoides vereinigen sich dann die aus dem Kern austretenden und ununterbrochenen Fasern zu sehr kräftigen Bündeln. Diese durchsetzen die Pyramiden- und Schleifenbahn, dieselben stark zerklüftend und kreuzen sich mit denen der andern Seite in der Raphe, indem sie kurz davor etwas ventral- oder dorsalwärts umbiegen.

Hinsichtlich der beschriebenen Gebilde treten weiter cerebralwärts

noch folgende Veränderungen auf: Während der ventrale und dorsale Acusticuskern und mit ihnen der Trapezkörper und die andern hierher gehörigen Gebilde schwinden, entwickelt sich der Deitersssche Kern zu sehr bedeutender Größe; demgemäß wird auch der N. vestibularis noch kräftiger und strahlt büschelförmig in den Kern hinein. Noch etwas weiter cerebralwärts gehen dann in großen Zügen Fasern vom Deitersschen Kern in das Kleinhirn, und zwar medial vom Kleinhirnschenkel; dieser letztere geht allmählich ebenfalls ins Kleinhirn über, während lateral von demselben der Proc. Cerebelli ad pontem entsteht.

Vom Facialis sieht man bald den vertikalen Schenkel dicht am Boden der Rautengrube, ferner die Umbiegung in den Austrittsschenkel; letzterer ist noch vorhanden, wenn der Proc. Cerebelli ad Pontem schon gut entwickelt ist und der motorische Trigeminuskern beginnt.

Der Abducens ist im ganzen schwach, sein Kern ist am deutlichsten während des Bestehens des vertikalen Facialisschenkels, an dessen ventraler Seite er gelegen ist; der Nerv tritt medial neben dem Nucleus trapezoides aus.

Die Pyramidenbahn wird mit Beginn der Brücke von reichlicher grauer Masse in einzelne ziemlich kleine runde Bündel zerlegt.

Zusammenfassung.

1) Solange eine hintere graue Kommissur besteht, lassen sich in derselben drei quere Kommissurenbündel von einander trennen.

2) Die Pyramidenkreuzung ist schwach entwickelt; die Kreuzung findet in einzelnen Bündeln zum Teil rapheartig statt, von denen die meisten in den Hinterstrang, einige in den Seitenstrang gehen. Die Pyramidenbahn ist sehr schmal und verursacht nicht die geringste Vorwölbung.

3) Der Hypoglossuskern ist gut entwickelt, er ist caudalwärts schon lange vor Eröffnung des Zentralkanals vorhanden und erstreckt sich bis hoch in die Medulla oblongata hinein. In seinem ganzen Verlauf entspringen gleichmäßig aus demselben die Fasern des Nerven. Letzterer durchsetzt während des Bestehens der untern Olivenkerne deren laterale Partien. Zwischen den Hypoglossuskernen ist eine kurze Strecke im dorsalsten Teil der Raphe ein kleiner Kern vorhanden.

4) Accessoriuskern und -Nerv sind sehr schwach; der Nerv zieht von dem an typischer Stelle liegenden Kern dorsalwärts in die

graue Substanz, biegt dann lateralwärts um und verläßt das Mark etwas ventral von der Substantia gelatinosa Rolando.

5) Der Nucleus lateralis ist gut entwickelt; aus demselben treten deutlich Fasern zu den Fibrae arcuatae externae dorsales.

6) Die Hinterstrangkerne zeigen keine Besonderheiten; in den oberen Partien läßt sich ein MONAKOWscher Kern nachweisen. Ein Teil des BURDACHschen Kerns ist in die graue Substanz hineindisloziert.

7) Die unteren Olivenkerne treten etwas weiter cerebralwärts als der Hypoglossus auf und erreichen ihr Ende früher als der Nerv. Ihre Lage ist zwischen Hypoglossus und Raphe. Man kann einen Hauptkern und einen dorsalen Nebenkern unterscheiden, die sich miteinander vereinigen. Eine Spaltung in zwei Blätter ist nicht vorhanden, desgleichen auch kein Hilus. Fasern treten von allen Seiten reichlich in den Kern ein.

8) Nervus vagus und glossopharyngeus. Der Kern tritt etwas weiter cerebralwärts als der des Hypoglossus auf und zeichnet sich durch seine große Helligkeit aus; bald danach beginnt auch der Fasciculus solitarius und der Nucleus ambiguus.

Die austretenden Nervenfasern, die den sensiblen Trigeminuskern durchsetzen, sind besonders in den oberen Partien sehr kräftig, wo sie von den Bündeln aus dem Fasciculus solitarius und den denselben begleitenden grauen Massen verstärkt werden.

9) Der Nervus acusticus mit den dazu gehörigen Gebilden ist sehr gut entwickelt. Im einzelnen sei folgendes bemerkt: Der N. vestibularis liegt ventromedial vom Strickkörper, der N. cochlearis dorsolateral von demselben. Die drei großen Acusticuskerne zeigen im allgemeinen keine Besonderheiten; das zum ventralen Kern gehörige Tuberculum acusticum springt deutlich hervor und läßt drei Zellschichten erkennen. — Der Beginn des Nucleus triangularis zwischen *XII*- und *X*kern kann als Pars intercalata Nuclei triangularis bezeichnet werden. — Ferner ist deutlich zu erkennen das dorsale Trapezbündel KÖLLIKERS (HELDsches Bündel), das sich jedoch nur bis in die Gegend der Reste des Facialiskerns verfolgen läßt. — Die oberen Olivenkerne stellen ein querovales Gebilde ohne Hilus dar, das durch seine sagittalen Nervenfasern in Fächer zerlegt wird, in denen die Zellen liegen.

10) Etwas cerebralwärts von den letzten Glossopharyngeus-Vagus-Fasern tritt aus der Gegend der Reste des Kerns dieser Nerven die Portio intermedia Wrisbergii selbständig etwas ventral vom Nervus acusticus aus.

11) Der Nervus facialis und abducens verhalten sich im allgemeinen genau ebenso wie beim Menschen und den meisten Säugern. Der Facialiskern zeigt drei Zellgruppen, eine dorsale und zwei ventrale.

12) In der ganzen Länge der Medulla oblongata liegt der sensible Trigeminuskern und die ihn begleitende spinale Wurzel an typischer Stelle.

13) Ungefähr vom Auftreten der untern Olivenkerne an bis in die Brücke hinein liegen in den ventralen und mittleren Partien der Raphe graue Massen.

14) Ein Nucleus arcuatus ist nicht vorhanden.

Am Schluß meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Sr. Exzellenz Herrn Geheimrat v. Kölliker für die Überlassung des Materials und der einschlägigen Literatur seiner Bibliothek ergebenst zu danken. Desgleichen sei auch hier mein bester Dank gesagt Herrn Prosektor Dr. Kotzenberg für seine freundliche Unterstützung während der ganzen Dauer meiner Arbeit, Herrn Hofmann für seine Hilfe bei Beschaffung der Literatur, und Herrn Universitätszeichner W. Freytag für die Mühe, die er mit den Zeichnungen gehabt hat.

Würzburg, im März 1903.

Literatur.

1. v. Kölliker, Die Medulla obl. und Vierhügelgegend von Ornitorhynchus und Echidna. Leipzig 1901.
2. Ziehen, Das Centralnervensysten der Monotremen u. Marsupialier. Jena 1901.
3. Gabel, Untersuchungen über das verlängerte Mark des Igels und einiger anderer Säugetiere. Inaug.-Dissert. Wien 1902.
4. Lubosch, Vergleichende anatomische Untersuchungen über den Ursprung und die Phylogenese des N. access. Willisii. Arch. f. mikr. Anat. u. Entw. Bd. LIV. 1899.
5. Lönnberg, Notes of the anatomy of a specimen of Dasypus minutus without nuchal plates. Ofversigt af kgl. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1898. No. 5. Stockholm.
6. Elliot Smith, The brain in the Edentata. The Transact. of the Linn. Soc. of London. Vol. VII. Part 7.
7. v. Lenhossék, Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen. Berlin 1891.
8. Kotzenberg, Untersuch. über das Rückenmark des Igels. Wiesbaden 1899.
9. Kölliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. VI. Aufl. Bd. II.
10. Draesecke, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Medulla oblongata der Wirbeltiere, spez. mit Rücksicht auf die Med. obl. der Pinnipedier. Dissert. Jena.

Curriculum vitae.

Ich, Paul Carl Curt Hübschmann, preußischer Staatsangehörigkeit, bin geboren am 9. Dezember 1878 in Königsberg i. Pr. als Sohn des Kaufmanns Carl Hübschmann und seiner Ehefrau Mathilde geb. Thietke. Meine Schulbildung genoß ich in meiner Vaterstadt auf dem königl. Wilhelms-Gymnasium von Ostern 1885 bis Ostern 1897.

Am 5. März 1897 bestand ich daselbst die Reifeprüfung. Am 8. April desselben Jahres wurde ich auf der Albertus-Universität meiner Vaterstadt immatrikuliert und widmete mich sodann dem Studium der Medizin. Im vierten Semester, am 24. Februar 1899 bestand ich die ärztliche Vorprüfung. Das Sommersemester 1899 studierte ich an der Universität München und ging dann wieder nach Königsberg zurück. Ich blieb daselbst bis zum Herbst 1901 immatrikuliert. Dann ging ich an die Julius-Maximilians-Universität nach Würzburg, wo ich den Rest meiner Studienzeit zubrachte. Am 3. November 1902 begann ich daselbst das Staatsexamen und wurde am 28. Januar 1903 approbiert. Das Examen rigorosum bestand ich am 6. März 1903.

Während meiner Studienzeit hörte ich Vorlesungen bei folgenden Herren Professoren und Privatdozenten: In Königsberg: Askanazy, Braun, Caspary, v. Eichberg, Falkenheim, Hardeke, Hallervorden, Hermann, Hilbert, Jaffé, Kuhnt, Lange, Leutert, Lichtheim, Lossen, Luerssen, Neumann, Pape, Pfeiffer, Prutz, Rosinsky, Samter, Schreiber, Stieda, Weiss, Winter, Zander. In München: Bauer, Dürck, Herzog, Oeller, Schmitt, Voit. In Würzburg: Hess, Hofmeier, v. Kölliker, Kunkel, Lehmann, v. Leube, Matterstock, Müller, Riedinger, v. Rindfleisch, Rosenberger, Schoenborn, Schultze, Seifert, Stubenrath.

Vorstehende Dissertation habe ich unter Leitung des Herrn Prosektor Dr. Kotzenberg verfaßt.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.